



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

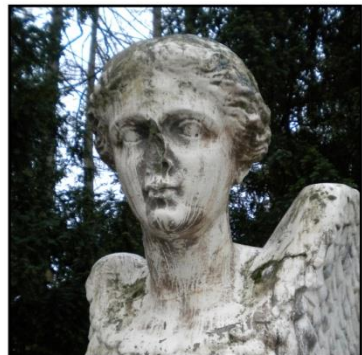
Botaniska trädgårdar

– en källa till inspiration och kunskap för träd i urban miljö?

Botanical gardens

– a source of inspiration and knowledge for trees in urban environments?

Monica Claesson & Mariana Simicic



Examensarbete 15 hp
Landskapsingenjörsprogrammet
Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU
Alnarp 2013

Botaniska trädgårdar

– en källa till inspiration och kunskap för träd i urban miljö?

Botanical gardens

– a source of inspiration and knowledge for trees in urban environments?

Monica Claesson & Mariana Simicic

Handledare: Jaana Sippola Westerlund SLU, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Roland Gustavsson, SLU, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Examensarbete för landskapsingenjörer

Kurskod: EX0361

Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Examen: Landskapsingenjör

Ämne: Landskapsplanering

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och år: maj 2013

Omslagsbild: Monica Claesson

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Botanisk trädgård, stadsträd, urban miljö, ståndort, trädinventering

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Förord

Detta examensarbete är skrivet inom ramen för Landskapsingenjörsprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp. Uppsatsen är skriven på C-nivå vilket motsvarar 15 högskolepoäng.Handledare har varit Jaana Sippola Westerlund och examinator Roland Gustavsson.

Vi har sedan början av utbildningen, hösten 2010 gjort många gemensamma arbeten med gott resultat och haft trevligt under utbildningens gång. Att gemensamt skriva ett examensarbete blev en naturlig avslutning på vår utbildning. Processen har varit ömsesidigt berikande, något som vi kan rekommendera till framtida exjobbsförfattare.

Vi tackar vår handledare Jaana Sippola Westerlund för konkreta svar och noggrant granskande. Vi vill även tacka kurshandledare Tim Delshammar för hans tillgänglighet och hans vilja att alltid vara ett bollplank då vi kört fast.

Om inget annat anges, är bilder tagna av författarna.

Monica Claesson & Mariana Simicic

Sammanfattning

Att arbeta med levande material i urban miljö blir alltmer till en utmaning för den gröna sektorn. Ett antal faktorer bidrar till att våra stadsträd för en tynande tillvaro eller dör i förtid. För att behålla våra städer gröna behöver vi dels en större mångfald av träd men även uppslag på nya och bättre anpassade arter. Syftet med detta arbete är att undersöka hur botaniska trädgårdar kan fungera som en källa till kunskap och erfarenhet för att utveckla trädanvändningen i urbana miljöer.

För att kunna svara på frågan valde vi att undersöka tre botaniska trädgårdar i Sverige. Lunds botaniska, Göteborgs botaniska och Bergianska i Stockholm har ingått i studien. Vårt arbete inleddes med en litteraturstudie om botaniska trädgårdar och staden som ståndort i syfte att fördjupa vår kunskap i ämnet. Stora delar av studien bygger i övrigt på kvalitativa intervjuer, dokumentstudier och ståndortsinventeringar i syfte att kartlägga de befintliga förutsättningarna hos respektive trädgård.

Resultatet av vår studie visar på att förutsättningarna för att agera som kunskapsbas inom trädanvändning är vitt skilda på de tre botaniska trädgårdarna. Det framgår tydligt att ingen av de tre trädgårdarna allena, besitter samtliga förutsättningar i studien. Tillsammans, däremot vore de en källa att räkna med. Lunds botaniska trädgård står i en särställning då det gäller dokumentation av erfarenhet med tanke på flitigt utgivande av böcker. Bergianska ligger långt framme avseende inventering och dokumentation av sitt trädbestånd. Slutligen har Göteborgs botaniska trädgård med sin samlade trädgrupp en bred kompetens gällande trädfrågor. Denna trädgård ligger i framkant gällande diskussionen om framtida arter för stadsmiljö och har även historiskt sett ett intresse och erfarenhet av dessa frågor.

Abstract

It is an increasing challenge for the green sector to work with living material in urban environments. A number of factors contribute to the fact that our urban trees exist in a languishing environment or die prematurely. In order to keep our cities green, we need both a greater diversity of trees, but also suggestions for new and greater adapted species. This work aims to investigate how botanic gardens can serve as a source of knowledge and experience in the development of trees in urban environments.

We chose to examine three botanical gardens in Sweden to be able to answer this question. The gardens included in the study were Lund Botanical, Gothenburg Botanical and Bergianska in Stockholm. We began our essay with a literature study of botanical gardens and cities habitat in order to deepen our knowledge of the subject. The rest of the study is based on qualitative interviews, document studies and habitat inventory. This was done in order to identify the existing conditions of each garden. The methods that were chosen led to a result that should be reliable.

The results of our study show that the possibility for the three botanical gardens to act as a knowledge base in tree usage is greatly different. It is clear that none of the three gardens on their own possess all the qualifications in the study. Together, however, they would be a source to be reckoned with. Lund Botanical Garden is in a unique position when it comes to documentation of knowledge and information, considering several publications made. Bergianska in Stockholm is at the forefront regarding the inventory and documentation of its tree population. Finally, the Gothenburg Botanical Garden possesses a broad expertise regarding tree issues with its collected tree team. They have shown an interest and experience in these matters and are ahead in the discussion for future species in urban environments.

Innehåll

Förord

Sammanfattning

1	Introduktion	1
1.1	Syfte och mål	1
1.2	Bakgrund.....	1
1.3	Avgränsning.....	2
2	Metod	2
3	Begreppsordlista	4
4	Litteraturstudie.....	5
4.1	Botaniska trädgårdar	5
4.1.1	Botaniska trädgårdars historia.....	5
4.1.2	Nuvarande roll och verksamhet	5
4.1.3	Olika typer av inriktning bland botaniska trädgårdar	6
4.1.4	Tre botaniska trädgårdar i Sverige	7
4.2	Trädinventering.....	9
4.2.1	Varför inventera?	9
4.2.2	Komplement till trädinventering.....	10
4.2.3	Trädinventering i städer	11
4.2.4	Att lyckas med en trädinventering	11
4.3	Staden som ståndort	11
4.3.1	Urbant klimat	12
4.3.2	Luftföroreningar.....	12
4.3.3	Markförhållanden.....	13
4.3.4	Markföroreningar	13
4.3.5	Näringstillgång.....	14
5	Resultat	15
5.1	Sammanfattning av intervjuer.....	15
5.1.1	Diskussion kunskapsuppbyggnad	19
5.2	Resultat av dokumentstudie trädbestånd.....	20
5.2.1	Diskussion trädbestånd	22
5.3	Resultat inventering av ståndorter	23
5.3.1	Diskussion ståndort.....	25
6	Slutsats	26
6.1	Källförteckning	27

1 Introduktion

1.1 Syfte och mål

Syftet med arbetet är att utifrån ett antal metoder svara på frågan: Kan botaniska trädgårdar fungera som kunskaps och erfarenhetsbas för att utveckla trädanvändningen i urbana miljöer.

- Hur ser trädbeståndet ut i de botaniska trädgårdarna jämfört med det som används i urbana miljöer?
- Hur ser ståndorterna ut i de botaniska trädgårdarna jämfört med de urbana miljöerna?
- Hur ser kunskapsuppbyggnaden ut i de botaniska trädgårdarna? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller bara personlig erfarenhetsuppbyggnad.

Sammanfattningsvis är målet att få svar på frågan om de botaniska trädgårdarna är en kunskaps resurs att räkna med, vid utveckling av trädanvändning i urbana miljöer. Personligt mål med arbetet är, att även generellt få en fördjupad kunskap om botaniska trädgårdars verksamhet.

1.2 Bakgrund

Under vår utbildning på Landskapsingenjörsprogrammet, har vi under ett antal intressanta kurser, insett att det finns ett behov av ökad kunskap om trädanvändning, för att behålla våra städer gröna. Den urbana miljön är en onaturlig växtplats och många träd är stressade och mår dåligt. Det är framförallt den gröna sektorn, som behöver ökad kunskap om faktorer som styr och påverkar stadsträdens vitalitet. Ytterligare behov i branschen är uppslag på nya och för stadsståndorten bättre anpassade trädarter. Ämnet väckte vårt intresse och vi ställde oss frågan vart branschen vänder sig för uppslag på nya träd? Enligt Sjöman et al. (2012) finns det ett flertal källor till kunskap och inspiration för ökad artspridning. Att följa aktuell forskning i ämnet för att finna otraditionella stadsträd, är en metod. Andra metoder är, att undersöka vilka stadsträd som används i städer med liknande klimat eller i lokala parker och botaniska trädgårdar.

Vi har besökt ett antal botaniska trädgårdar i utbildningssyfte. Många av dem återfinns i centrala delar av våra städer och deras trädsamlingar består till stor del av exklusiva parkträd. Här finner vi många av våra inhemska arter, men stoltheten är oftast en bred samling av främmande, exotiska arter. Under våra besök har vi kommit till insikt att dessa institutioner har som syfte att forska, dokumentera, utbilda och bevara. Flertalet är dessutom öppna för allmänheten och har som mål att tjäna denna genom att visa sina samlingar och utbilda besökare. Genom detta arbete vill vi bredda vår kunskap om deras funktion och framtida roll, men även undersöka om de har förutsättningar att bidra till kunskap för att utveckla trädanvändningen i våra städer.

1.3 Avgränsning

I studien ingår tre, befintliga botaniska trädgårdar: Lund, Göteborg och Stockholm, för att dra slutsatser om svenska förhållanden. På Lunds och Göteborgs trädgårdar genomfördes ett platsbesök men studien av Bergianska trädgården i Stockholm är en distansstudie. Studien fokuserar enbart på träd.

Löpande i texten används för botaniska trädgårdar även benämningen parker samt enbart trädgårdar. Lunds Botaniska trädgård, benämns även med enbart Botan, som är det gängse namnet bland Lundaborna.

Alla mängder/antal träd i presenterade undersökningar är ungefärliga. Listorna över trädförteckningarna bifogas inte i detta arbete då tillåtelse inte har erhållits.

2 Metod

Allmän introduktion om metod

Vi valde att besvara vår frågeställning med tre metoder. Den första var en dokumentstudie av inventerat trädbestånd i Lund, Göteborg samt Stockholms stad. Dessa jämfördes mot inventerat bestånd i de tre botaniska trädgårdarna, för att på så sätt bilda oss en uppfattning om likheter och skillnader mellan dessa. Vidare genomföre vi kvalitativa intervjuer, med tre föreståndare som också blev våra informanter under studien. Intervjuerna blev en viktig del i besvarandet av frågeställningen, och framförallt kartläggningen av kunskapsuppbyggnaden kom helt att bygga på intervjuerna. Vi genomförde även en inventering av de botaniska trädgårdarnas ståndort parallellt med en litteraturstudie om ståndort. Med denna metod kunde vi visa på likheter och skillnader som råder på respektive plats. En litteraturstudie om botaniska trädgårdar genomfördes, för att få kunskap om dess historia genom tid och för att få en inblick i vilka framtida roller dessa institutioner kan tänkas gå mot. Deras huvudsakliga syfte är att bevara växtmaterial för framtiden och som parkyta för rekreation. Vi ställer oss frågan om de även har förutsättningar att fungera som en lokal kunskapsbas om trädanvändning i stadsmiljöer?

Urvalet

Vi valde att studera tre befintliga, botaniska trädgårdar i Sverige för att kunna genomföra vårt arbete. Vår avsikt var att välja tre botaniska trädgårdar i våra tre största städer, men då Malmö Botaniska trädgård fortfarande står under uppbyggnad, föll valet på den närmast intilliggande, Lunds Botan. De övriga två är Göteborgs Botaniska trädgård samt Bergianska trädgården i Stockholm. Samtliga är välrenommerade trädgårdar i drift, med lång historisk bakgrund. Tre till antalet ansåg vi vara rimligt och hanterbart även sett till mängden av information som skulle hanteras under den givna tiden.

Intervjuer

Följande frågor ställdes vid intervjuerna med representant för respektive botaniska trädgård:

Hur ser trädbeståndet ut i er botaniska trädgård jämfört med det som används i en stadsståndort?

Hur ser ståndorten ut generellt i er botaniska trädgård jämfört med en stadsståndort?

Hur ser kunskapsuppbyggnaden ut i er organisation? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller enbart personlig erfarenhetsuppbyggnad

Undersökningsprocedur

För att genomföra vårt arbete ville vi initialt ytterligare fördjupa oss i ämnet. Vi kontaktade två SLU medarbetare, som även varit våra lärare under utbildningen, med vilka vi genomförde en förberedande intervju. Alexandra Nikolic, driftschef vid odlingsenheten på SLU Alnarp, har för oss ytterligare belyst vikten av trädinventering i en parkanläggning. Henrik Sjöman forskar inom området nya, ståndortsanpassade träd för stadsmiljöer och reser världen över för att införskaffa kunskap om ämnet. På sina resor kommer han ofta i kontakt med botaniska trädgårdar i olika länder och han har i vår intervju delat med sig av sina erfarenheter. Av Sjöman fick vi även information och hänvisning om vart vi kunde vända oss, för att få fram listor på respektive orts/stads inventerade trädbestånd. Vi kontaktade därefter de tre trädgårdarnas föreståndare/trädansvarig, som också blev våra informanter under denna studie. Redan vid första kontakten framförde vi en önskan om att få ta del av deras inventerade trädbestånd. Dessa listor samlades in över en tidsperiod av 2-3 veckor. Listor på städernas inventerade trädbestånd, samlades in under samma period. Frågorna skickades på förhand till informanterna, för möjlighet till förberedelse. Detta kan ha bidragit till mer ingående svar. Platsintervjuerna varade ca. 1 timme, medan telefonintervjun med Bergianska varade ca. 30 minuter. Ingen av intervjuerna spelades in, dock fördes noggranna anteckningar under intervjuernas gång. En sammanställning av underlaget gjordes direkt efter varje intervju, för att på så sätt, minska risken för förlorad information. Efter sammanställningen skickades det skriftliga resultatet till informanterna för godkännande.

Analys

Det samlade intrycket av valda metoder för genomförande av arbetet, bedömer vi som tillräckliga för att få svar på vår frågeställning. Intervjuerna och besöken i trädgårdarna har varit givande. Med Lund samt Göteborg, har långt mer information insamlats, utöver svar på ställda frågor. Distansintervjun med Bergianska trädgården framgår dock som knapphändig i sammanhanget. Frågorna blev besvarade men ingen annan information framkom utöver detta. Vår bedömning är att distansintervjuer bör om möjligt undvikas. Valet att genomföra en dokumentstudie av trädinventeringar var befogat, om än mindre tidskrävande än vi antagit. Stor del av tiden gick åt att få fram listor som enligt information existerade, men ingen visste var, och själva resultatet av metoden var just tillgängligheten av denna dokumentation.

3 Begreppsordlista

Abiotisk

Betecknar den icke levande delen av ett ekosystem. Klimat, vattnet, luft och värme är exempel på abiotiska faktorer.

BGCI

Förkortning för Botanic Gardens Conservation International, ett globalt nätverk för botaniska trädgårdar.

Botanisk trädgård

En institution med dokumenterad samling av levande växter i syfte att forska, bevara visa och utbilda.

Dendrologi

Vetenskap som studerar vedartade växter.

Evapotranspiration

Summan av transpiration från växter och avdunstning från mark och ytvatten.

Exotiska träd

Träd vars naturliga växtplats är fjärran, ofta tropiska länder.

Ex situ bevaring

Växten saknar en naturlig växtplats, och bevaras därför genom odling i botaniska trädgårdar.

In situ bevaring

Växtens bevaras genom att dess naturliga växtplats skyddas som nationalpark eller reservat.

Stomata

Mikroskopiska öppningar i växternas blad reglerar med vilken hastighet gasutbytet sker med växtens omgivning.

Ståndort

Växtplatsen och dess egenskaper kopplade till den enskilda växten.

4 Litteraturstudie

4.1 Botaniska trädgårdar

4.1.1 Botaniska trädgårdars historia

Trädgårdar och odling av växter, har funnits i flera tusen år, de första observerades i Egypten och Mesopotamien för 3000 år sedan. I Romarriket var odling och trädgårdsskötsel en viktig del av vardagen och romarna var medvetna om växters medicinska fördelar. På 700-talet anlades de första klosterträdgårdarna, där munkarna identifierade växters medicinska egenskaper och använde sig av vackra växter för att hylla Gud. Dessa klosterträdgårdar var de första föregångarna till de botaniska trädgårdar som senare framträdde på 1500-talet i Italien (BGCI, A, 2013).

Den första noterade botaniska trädgården låg vid universitetet i Pisa, Italien. Den skapades av Luca Ghini år 1543. Andra universitet i Italien (Padova, Florens och Bologna) följde trenden, med denna fysiska trädgård och skapade sina egna trädgårdar i syftet att studera medicinska växters användning och funktion. Utvecklingen fortsatte och 1621 grundades den första botaniska trädgården i England, närmare bestämt vid universitetet i Oxford. Denna trädgårds huvudsyfte var att stödja lärandet och att upphöja Gud (BGCI, A, 2013).

Runt denna tid upplevde de botaniska trädgårdarna en förändring i hur de användes. Den internationella handeln hade börjat och många trädgårdar skapades för att försöka odla fram nya arter, som hade tagits hem från resor från tropikerna. Några av dessa trädgårdar var Royal Botanic Gardens i Kew och Real Jardin Botanico i Madrid. De förespråkade botanisk utforskning i tropikerna, men hjälpte även till att upprätta nya trädgårdar i dessa regioner, med syftet att assistera i odlingen av nya arter. Botaniska trädgårdar anlades på så vis i Mauritius, Calcutta och Teneriffa (BGCI, A, 2013).

På 1800 och 1900-talet skapades stadsträdgårdar i Europa, som enbart existerade för skönhetens och njutningens skull. Bara ett fåtal av dessa kommunala trädgårdar hade vetenskapliga ambitioner. I USA bildades 1859 den första amerikanska botaniska trädgården i Missouri, där man utövade viss vetenskaplig aktivitet, som beteckning av växtsamlingar och utbyte av fröer globalt. Idag har botaniska trädgårdar helt andra inriktningar och arbetar mycket för att bevara och förmedla kunskap (BGCI, A, 2013).

4.1.2 Nuvarande roll och verksamhet

Botanic Gardens Conservation International, förkortat till BGCI är en ledande, internationell nätverksorganisation, som förenar över 700 Botaniska trädgårdar i över 118 länder. Deras gemensamma mål är att säkerställa mångfalden bland våra växtsamhällen på planeten (BGCI, B, 2013). Enligt Wyse Jackson (2000) finns det enbart inom EU fler än 400 botaniska trädgårdar som årligen besöks av fler än 50 miljoner människor. Deras nuvarande roll började under 1970-talet, då världen började bli varse om att många växtarter kommit att bli utrotningshotade. Detta kom att bli en ny och ytterst viktig uppgift för Botaniska trädgårdar runt om i världen.

Nilsson (1988) menar att de botaniska trädgårdarna är väl lämpade för bevarande arbete och att dessa institutioner har en hög kompetens, anpassad för uppgiften. Vidare skriver Nilsson att även Internationella organisationer som arbetar med bevarande, IUCN, FAO och WWF har insett de botaniska trädgårdarnas potential och vid konferensen i Kew 1978 antogs en resolution i samarbete med IUCN som upptar sju huvuduppgifter:

- Informera och sprida kunskap om hotad flora
- Kunskapsuppbyggnad av bevarandearbete
- Att följa florans utveckling i förlust av arter och genetisk variation inom arterna
- Att i största möjliga utsträckning bevara växters genetiska resurser
- Bevarande av genetiska resurser
- Utvidga sin roll i bevarandearbetet
- Stötta botaniska trädgårdar i utvecklingsländerna

4.1.3 Olika typer av inriktning bland botaniska trädgårdar

Wyse Jackson (2000) beskriver ett antal olika typer av Botaniska trädgårdar inom EU där framförallt historia och verksamhetsfält skiljer dem åt. Här följer en kort sammanfattning av de olika typerna:

Trädgårdar med inriktning på utbildning

Flertalet av de tidiga trädgårdarna anlades ur medicinskt och utbildningssyfte, andra ur ett religiöst syfte. Många var anlagda i geometriska former. Några av dessa trädgårdar forskar fortfarande i ett medicinskt syfte där deras roll är att samla, odla och sprida information till allmänheten. Denna kategori av trädgårdar benämns som Historiska trädgårdar. Universiteten har av tradition förvaltat botaniska trädgårdar. Många har ett antal funktioner knutna till forskning och utbildning och är öppna för allmänheten. Dessa benämns som Universitetsträdgårdar. Ytterligare typer av trädgårdar med utbildning som inriktning är de Klassiska trädgårdarna. Dessa har en bred front av verksamhetsfält, då det gäller hortikultur, forskning speciellt inom taxonomi knuten till herbarium och laboratorium, samt utbildning av allmänheten. Ofta är denna typ av trädgårdar stora till ytan och finansierade med statliga medel.

Bevarande trädgårdar

En annan kategori är bevarande trädgårdar, där flertalet av dessa är utvecklade för bevarande av lokal flora. Här återfinns även de som bevarar hela naturområden av växtlighet. Denna kategori omfattar även trädgårdar med inhemsk, regional flora och många av dem tjänar i utbildningssyfte. En variant på bevarande trädgårdar är agrobotaniska genbanker vars funktion är att bevara *ex situ*. Oftast handlar det om kulturväxter med ekonomiska värden eller med potential för forskning och utveckling inom jordbruket. Många av dessa fungerar som experimentella baser för just jordbruk men även skogsbruk.

Övriga typer av Botaniska trädgårdar

Många kommunala, botaniska trädgårdar och parker benämns som renodlade prydnadsträdgårdar. Denna typ av anläggningar är mycket vackra med stora växtsamlingar, oftast med begränsad eller ingen forskning, utbildning eller bevarande roll. Växterna är oftast inte namnskyltade och många av dessa parker återfinns även i privat ägo.

En helt annan inriktning har kombinerade botaniska och zoologiska trädgårdar, där den botaniska delen oftast är ett sekundärt komplement till den zoologiska delen. Ytterligare andra typer av botaniska trädgårdar är snävt specialiserade, på olika typer av växter eller biotoper. Alpina eller suckulent trädgårdar är två exempel, medan andra är ytterligare specialiserade på exempelvis rosor, bambu, rhododendron, bonsai eller formklippta växter.

4.1.4 Tre botaniska trädgårdar i Sverige

Lunds Botaniska trädgård

Den benämns av Lundaborna som "Botan", ligger centralt belägen i Lund och omfattar en yta på 8 hektar. Här finns ca 7000 olika arter representerade, i tre olika typer av trädgårdar. Den gamla trädgården grundades i slutet av 1600-talet på nuvarande Universitetsplatsen. Under mitten av 1700-talet byggdes den om och det tillkom ett orangeri och ett växthus. Det behövdes dock mer plats och på mitten av 1800-talet flyttades trädgården, till dess nuvarande plats på Tornalyckan. Trädgården är sedan 1975 ett statligt byggnadsminnesmärke (Widén et al. 2012).

Fram till 1972 tillhörde Botan Lunds Universitets Institution för systematisk botanik, men är idag en fristående inrättning under Universitetet (Widén et al. 2012). Trädgårdens verksamhet följde från början den botaniska vetenskapens utveckling och odlade växtmaterial som användes vid forskning. Idag är behovet annorlunda och forskningsmaterialet minskar, även om det fortfarande finns ett behov att visa olika händelser i växtvärlden. Botan har på en jämförelsevis liten yta en mycket stor representation av olika växter och undervisar varje år tusentals personer i botanik, naturvård och miljökunskap, samt publicerar ett antal skrifter.

Trädgården besöks årligen av en halv miljon besökare, både Lundabor och besökande turister. Många skolklasser, besöker trädgården i sin undervisning, men också studenter som bara njuter av en vacker vårdag (Widén et al. 2012). I Botan bedrivs också grönsaksodling, främst i utbildningssyfte. All odling är giftfri och bidrar till en rik insektsfauna. Här lever en mängd olika fjärilar och sländor. I parken finns också kvarlämnade högstubbar efter träd, som man har varit tvungen att ta ner. Stubbarna utgör en rolig plats för barn att leka på, samt ett tillhåll för flera insektsarter samt insektsätande fåglar (Widén et al. 2012). Foto på dessa visas på nedanstående sida. I växthuset ryms 9 avdelningar som alla representerar en klimatzon. Här finns till exempel ett palmhus, ett kaktushus, ett medelhavs hus och ett orkidéhus där det ryms många intressanta arter, bland annat två kottepalmer som är ca 150 år gamla och oersättliga. I näckroshuset kan man studera en fantastisk mångfald av lianer, suckulenter, exotiska kryddor och frukter (Botaniska trädgården, 2013).



Figur 1. Kvarlämnade högstubbar i Lunds Botan förenar nytta med nöje. Barnen leker gärna bland dem men de fungerar även som tillhåll för insektsarter samt insektsätande fåglar.

Göteborgs botaniska trädgård

En sammanfattning av Göteborgs Botaniska trädgårds hemsida följer här: Trädgården är centralt belägen mellan Slottsskogen i väster och Johanneberg i öster. Den brer ut sig på 175 hektar, varav den odlade delen utgör ca 40 hektar. Detta gör den till en av Europas, till ytan, största trädgårdar. Den rymmer cirka 12 000 arter och kulturformer, med växthusen inräknade finns här ca 16 000 arter. Carl Skottberg fick uppdraget att anlägga trädgården och den invigdes 1923, i samband med den stora jubileumsutställningen. I år firar därmed Göteborgs Botaniska trädgård 90 år.

Trädgården gränsar i söder till naturreservatet Änggårdsbergen. Här återfinns Arboretet, anlagt 1953, i syfte att pröva hårdighet och tillväxt hos inhemska och exotiska träd med hänsyn till svenskt skogsbruk. Idag används arboretet främst för utvärdering av buskar och träd samt park och trädgårdsväxter. Trädsamlingen består av 300 arter och 6000 individ. Det finns tre område som ska representera växtzoner i Europa, Asien och Nordamerika. Växthusen rymmer ca: 4 000 olika växtarter, med stora samlingar av tropiska orkidéer och köttätande växter. Verksamheten finansieras med kommunala medel och fungerar även som exkursions- och forskningsträdgård åt Göteborgs Universitet (Göteborgs botaniska trädgård, 2013). Verksamhetens övergripande uppdrag sammanfattas i Detaljbudgeten för Västra Götalandsregionen för 2012. Enligt denna är uppgifterna framförallt att utforska, förmedla och väcka intresse för växtvärldens mångfald. De ska även fortsättningsvis vara en vetenskaplig institution och ägna sig åt forskning inom botanik och utvecklingsarbete. Parken har en viktig roll som informationsspridare till allmänheten (Västra Götalandsregionen, 2012).

Bergianska trädgården

En sammanfattning av Bergianska trädgårdens hemsida följer här: Bergianska trädgården anlades redan under 1700-talet. Egendomen donerades i slutet av 1700-talet, till Kungliga Vetenskapsakademien och Bergianska stiftelsen som då bildades. Idag är Bergianska beläget vid Brunnsvikens strand, ett område i norra Djurgården, inte långt ifrån Stockholms Universitet. Trädgården rymmer på 32 hektar och från att ha tjänat som en trädgårdsskola ändrades syftet med trädgården, till att bli en botanisk trädgård efter vetenskapliga principer. Detta skedde i slutet av 1700-talet.

Under 1900-talet tillkom ett antal viktiga byggnader i parken, så som bibliotek, orangerier och växthus. Dessa rymmer idag ett antal herbarier och levande samlingar. De levande samlingarna är de mest omfattande, spridda på 8 hektar, består de av växter i växthusen och växter ute i trädgården. Ett av de mer kända områdena är de tre 'fjällen'. Fjällen är anlagda under slutet av 1800-talet, för att avbilda bergstoppar. Europa, Asien och Nordamerika är representerade, med en för varje område typisk flora. Andra områden i trädgården är japanska dammen, italienska terrassen och kökslandet. Bergianska trädgården bedriver även forskning. Den är främst inriktad på frågor om evolution och biologisk mångfald och den sker integrerat med Botaniska institutionen vid Stockholms universitet (Bergianska trädgården, 2013).

4.2 Trädinventering

4.2.1 Varför inventera?

Enligt Sjöman¹ påbörjades inventering av städers trädbestånd, då kommunerna började lägga ut trädskötsel på entreprenad. Det finns även andra viktiga anledningar till varför städer bör göra en grundlig inventering av sina trädbestånd. Ett av de viktigaste argumenten, är att ha kontroll över antalet arter i stadens trädbestånd. En stor mångfald av släkten och arter begränsar skadan av eventuella sjukdomsutbrott eller angrepp av skadedjur. Risken att förlora stora bestånd minimeras vid användning av många olika arter och släkten (Sjöman et al. 2012). Det finns olika teorier om hur stor del en art ska representera av den totala trädpopulationen i en stad. Den amerikanske forskaren F.S Santamour (1990) har bearbetat fram ett koncept, där han menar att av det totala trädbeståndet, ska ingen art utgöra mer än 10%. Vidare anser han att släktet inte ska utgöra mer än 20% och familjen mer än 30% av det totala trädbeståndet (Sjöman et al. 2012). Malmö är, enligt studien, den enda stad som klarar denna rekommendation.

Ytterligare anledningar till trädinventeringar är att på så sätt möjliggöra en kontinuerlig kontroll av trädens hälsostatus. Träd i staden har en mycket tuffare växtmiljö och genom att göra regelbundna inventeringar blir uppsikten av växtmaterialet bättre. Detta medför att man inför framtiden kan anpassa sitt växtmaterial bättre och plantera arter som tål ett torrare och varmare stadsklimat. Upplevelsen av stadens olika platser är också en viktig aspekt i sammanhanget. En stor mångfald av arter ger ett ökat uttryck av färger, fruktsättning och bladform (Sjöman et al. 2012).

¹ Personlig intervju 130129

Enligt Alexandra Nikolic², är en utförlig trädinventering av betydelse, när planering av skötsel sker och vilka kostnader det medför. Ett inventerat bestånd, med noggrann dokumentation, underlättar anbudsförfarandet och beställaren får kontroll på arbetets omfattning. I Alnarpsparken är alla träd dokumenterade i Mapinfo. Detta är dock ett föråldrat system och målet är att alla träd ska läggas in i datasystemet ArcGIS. Förhoppningen är att här ska finnas information om trädets art, sort och i bästa fall planteringsår.

4.2.2 Komplement till trädinventering

Enligt Sjöman et al. (2012), pågår det i Alnarp en forskningsinriktning som är ett viktigt komplement till trädinventering. Studien riktar sig mot exklusiva träd i parkmiljö, där kunskap och förståelse om deras tolerans i skilda växtmiljöer kan ge uppslag till nya, framtida gatuträd. Som ett exempel på ett sådant träd, nämns i studien, silverlinden, *Tilia tomentosa*. Denna växer i sydöst Europa under torra och varma förhållanden, som mycket väl kan liknas vid en hårdgjord stadsmiljö, men som även är hårdig på våra breddgrader vintertid i zon 1-3. Bilden nedan visar på en *Tilia tomentosa* i hårdgjord stadsmiljö strax utanför Malmös stadshus.



Figur 2. En silverlind i hårdgjord gatumiljö. Den växer och frodas i centrala Malmö. En skyddande fasad ackumulerar värme och trots smågatsten som beläggning är detta under sommarhalvåret säkerligen en torr ståndort. Återföringen av näring till jorden försvåras av att platsen är välstädad på löv, men trots detta ser trädet vitalt och välmående ut.

² Personlig intervju 130129

4.2.3 Trädinventering i städer

Vid en trädinventering urban miljö, jämförs ofta artfördelningen i park- respektive gatumiljö. Dessa två ståndorter är olika och inventeringen kan således visa vilka arter som lämpar sig för platsen klimat- och ståndortsmässigt (Sjöman et al. 2012).

Många trädarter klarar sig mycket bra i en park- och woodland miljö, då dessa ståndorter ofta gynnar en god växtutveckling. Det är betydligt svårare att hitta arter som tål att stå i en gatumiljö, där möjligheten för god utveckling är betydligt svårare. År 2010 jämfördes tio nordiska städers trädinventeringar i en stor studie. Detta gjordes för att kartlägga artfördelningen och se över trädpopulationen. Studien inkluderar Stockholm, Göteborg och Malmö i Sverige samt Köpenhamn, Helsingfors, Oslo, Århus, Esbo, Åbo och Tammerfors. Resultatet av studien i samtliga städer visade att mångfalden var större i parkmiljö jämfört med gatumiljö (Sjöman et al. 2012). Studien visade också hur *Tilia* släktet kraftigt dominerar i antal i alla städerna. Sjöman et al. menar vidare att det är viktigt att analysera var mångfalden behövs som mest. Som exempel anges Århus som i sin stadsdatabas inkluderat hela 559 olika arter. Vid närmare granskning visade sig merparten av dessa stå i en botanisk trädgård. Mångfalden i Århus kan därför ifrågasättas och istället bör frågan om hur sårbart Århus trädbestånd i gatumiljö egentligen är, lyftas fram.

4.2.4 Att lyckas med en trädinventering

En inventering av trädbeståndet i en stad kan vara det första steget till större mångfald av arter. Sjöman et al.(2012) menar att det är en nackdel att information om inventerat material avseende stadsträd i svenska kommuner inte sprids. En större tillgänglighet av data kring dessa frågor skulle kunna gagna exempelvis grannkommunerna. Tillgänglighet av information medför snabbare genomslag av nya arters introduktion. Genom att inventera och utvärdera lokala arboretum och botaniska trädgårdar, kan enligt Sjöman et al. (2012) nya uppslag till arter för stadsmiljö framkomma. Ett exempel på detta är just staden Århus, där den lokala botaniska trädgården framstår som en källa till mångfald av exotiska arter, värda att granskas. Svenska Trädföreningen (2013) skriver på sin hemsida om behovet av att göra jämförbara bedömningar vid en trädinventering.

En manual är framtagen för ändamålet av SLU Alnarp. I takt med att trädinventeringen ökar inom olika verksamheter, har behovet av att använda gemensamma parametrar framkommit. Dessa bör användas för att underlätta jämförelser och kommunikationen mellan trädförvaltare. Standardiserade parametrar kan, enligt Svenska Trädföreningen, leda till att fler aktörer kan dra nytta av varandras erfarenheter, något som på sikt kan ligga till grund för en nationell erfarenhetsdatabas.

4.3 Staden som ståndort

Generellt har val av trädarter till våra städer skett med en pragmatisk eftertanke. De huvudsakliga faktorerna som har varit styrande är hårdighet, skötselnivå och i bästa fall storlek och form. I takt med att våra städer växer, och i allmänhet formas utefter människans behov, skapas en alltmer artificiell miljö för våra träd. Omständigheter som bidrar till denna förändring är att hårdgjorda ytor med konstgjorda material ersätter de naturliga ytorna. Träden i våra städer lever, som en följd av detta, ett stressat liv i en miljö som markant skiljer sig från deras naturliga ståndort (Konijnendijk et al. 2005).

Staden är en komplex miljö med många och varierande växtplatser (Sjöman och Lagerström, 2007). Till hårdgjord stadsmiljö räknas de begränsade ytor och rum där träden står utmed gator, gång- och cykelbanor, torg, refuger och rondeller, men även ytor som är planerade på betongbjälklag (Sjöman och Lagerström, 2007). Begränsade ytor ger begränsad jordvolym som i sin tur ger begränsad rotutveckling. Varje plats i staden är unik, och likaså dess ståndort, varför det inte borde generaliseras rakt igenom. Varje enskild planteringsplats bör istället beaktas gällande dess förutsättningar vad som gäller klimat- och markförhållanden (Sjöman och Lagerström, 2007). Staden erbjuder genom sin struktur även växtplatser med gynnsamma förutsättningar, främst med tanke på en högre temperatur. Detta medför i sin tur att många exotiska, värmegynnade träd kan utvecklas väl på dessa platser (Sjöman och Lagerström, 2007).

För att i framtiden behålla våra städer gröna, behöver vi numera ta hänsyn till en rad olika faktorer vid nyplantering av träd i urban miljö. Konijnendijk et al. (2005) ger som exempel på abiotiska, ståndortsstyrande faktorer till urbant klimat, luftföroreningar, markfysiska förhållanden, obalanserad näringstillgång och markföroreningar. Var och en för sig är dessa faktorer påverkan väl dokumenterade, dock finns det bristande kunskap om dess påverkan i kombination med varandra. Konijnendijk et al. (2005) menar vidare, att ytterligare forskning krävs, speciellt med hänsyn till de underjordiska förhållandena, då dessa påverkar rotsystemet som i sin tur styr tillväxt och vitalitet ovan jord.

4.3.1 Urbant klimat

Städer skapar sitt eget klimat. Detta kommer som en följd av att hårdgjorda ytor, med konstgjorda material har ersatt de naturliga ytorna (Konijnendijk et al. 2005). Byggnadsmaterialen i städerna har hög densitet och förmåga att absorbera, lagra och stråla ut värme. Markbeläggningar i staden är utformade, för att effektivt transportera bort regnvatten och betydligt mindre växtlighet återfinns på stadens ytor, med minskad evapotranspiration som följd. Även vindhastigheten är nedsatt i städerna. Detta som en följd av att de bromsas upp av stadens konstruktioner. Dessa faktorer sammantaget rubbar vatten- och värmebalansen, vilket leder till högre temperatur och lägre mark- och luftfuktighet i våra städer (Kjellström, 2008)

4.3.2 Luftföroreningar

Miljömedvetenheten gör att luftföroreningar kommer att bli ett mindre problem i svenska förhållanden framöver (Sjöman och Lagerström, 2007.) Dock är vissa lägen i staden, mer utsatta än andra för högre grad av luftföroreningar. Förekomst av industrier, trafikintensitet och luftcirkulation, är faktorer som styr graden av föroreningar (Sjöman och Lagerström, 2007.)

Enligt Konijnendijk et al. (2005) påverkas alla träd av luftföroreningar i någon grad och de föroreningarna som i största mån anses påverka stadsträden är ozon, svavel och kväveoxider samt koldioxid. Förutom växtförhållanden på plats styrs graden av påverkan av trädets och lövens utvecklingsstadium (Konijnendijk et al. 2005). Föroreningar täpper till bladens klyvöppningar vilket resulterar i reducerad klorofylltillverkning och i slutändan en försvagad fotosyntes. Hämmad fotosyntes påverkar trädets tillväxt vilken kan visa sig genom minskad bladmassa, dålig rotutveckling och sämre tillväxt av stammen (Kozłowski, 1985). Det finns begränsad kunskap om trädets möjligheter att uppta koldioxid och det saknas en rankad förteckning över olika arters förmåga att rena luften från föroreningar (Konijnendijk et al. 2005).

4.3.3 Markförhållanden

Stadsjordar har uppstått, genom människans modifikation av naturliga jordar, skriver Craul (1992) i boken *Urban Soil in landscape design*. Han menar att ett antal kriterier bör uppfyllas för att en jord ska anses vara bra. Jorden bör ha en fin aggregatstruktur som tillåter rötter att penetrera och sprida sig. Förutom aggregatstruktur, är förekomsten av makroporer en förutsättning för gasutbyte. Jorden bör dessutom kunna hålla en viss mängd för växten tillgängligt vatten. Men de urbana jordarna karaktäriseras istället och särskiljs, från den naturliga jorden, genom onaturlig struktur, hävdar Craul (1992) och skriver vidare att strukturen innehåller stora skillnader både i vertikal och i rumslig struktur. Detta leder till kompaktering och förstörda porsystem vilket i sin tur leder till försämrat gasutbyte och problem med avvattning av jorden. Som ett resultat av dessa problem skapas en avbruten näringscykel och en rubbad fauna (Craul, 1992). Som en följd av dräneringar kring byggnader i urbana jordarna är grundvattennivån lägre i stadsmiljö jämfört med parkmiljö. Förhållandena på dessa platser blir därför torrare än i naturliga jordar (Sjöman och Lagerström, 2007)

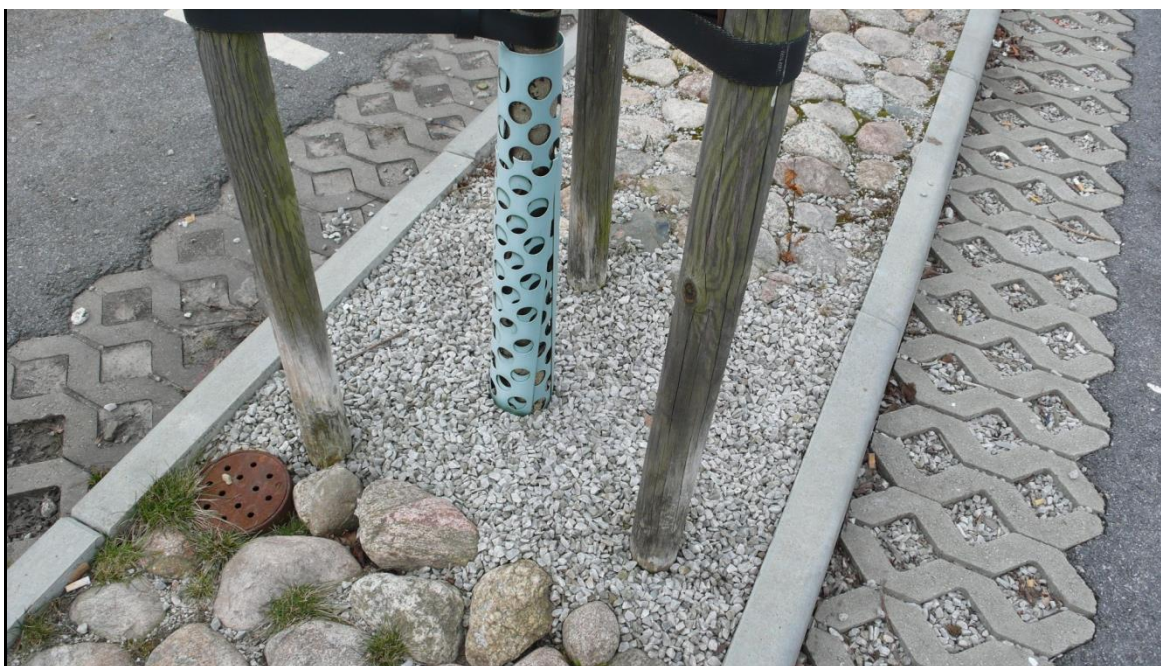
4.3.4 Markföroreningar

Människan påverkar de urbana jordarna, även kemiskt. Enligt Konijnendijk et al. (2005) är de urbana jordarnas pH, näringscykel och näringstillgång förändrad i jämförelse med de naturliga jordarna. Vidare hävdar Konijnendijk et al. (2005) att faktorer, så som vägsalt, konstgödsel, luftföroreningar och tungmetallutsläpp från diverse källor, medverkar till avvikelser i jordens kemiska balans. Den urbana jorden har oftast en låg humushalt, till följd av att löv städas bort och denna typ av jordar lider ofta brist på kväve, fosfor, kalium och magnesium. Tungmetaller är vanligt förekommande i urbana jordar och i upptagbar form kan de tas upp av växterna. Är koncentrationen för hög, leder detta till minskad transpiration och ökad stomata resistens vilket leder till störd fotosyntes och som en följd av detta försämrad tillväxt. Träd som utsätts för tungmetaller, påvisar även en försämrad resistens mot olika typer av sjukdomar (Konijnendijk et al. 2005). Halkbekämpning med salt, medför att urbana jordar i allmänhet har högre pH än naturliga jordar (Sjöman och Lagerström, 2007). Saltet är vattenlösligt och når jorden kring rötterna genom stänk, ytavrinning och töande snö. Det kan även nå grundvattnet och finnas kvar i jorden långt efter vinterväghållningen. Salt får växten att utföra osmosjustering för att utjämna saltkoncentrationen, som en följd av detta reduceras för växten tillgängligt vatten, varpå rötterna lider skada och kan dö (Konijnendijk et al. 2005).

4.3.5 Näringstillgång

Nedbrytbar biomassa i fungerande kretslopp skapar markfysiska, kemiska och biologiska förutsättningar för en fungerande jord. Planteringar i urbana miljöer saknar ofta denna mängd av mullämnen som behövs för att kompensera näringsförbrukningen och växterna är därmed beroende av tillförd näring. De urbana jordarnas kretslopp är därmed i obalans (Craul, 1992), anledningen är dels att nedfallna löv städas bort i stadsmiljöer, dels att ytorna kring träden för det mesta är hårdgjorda, vilket gör att förnan aldrig kommer jorden tillgodo (Sjöman och Lagerström, 2007.) Figur 3 visar en parkeringsplats i Malmö, med träd planterade i hårdgjord miljö. Trots att ett försök har gjorts, för att tillvarata ytvavrinningen, är risken stor att näringskretsloppet inte kommer att fungera.

Även jordprofilen är störd i de urbana jordarna, vilket resulterar i att inga oorganiska material avsätts från underliggande bergsgrund vilket annars sker i naturliga jordar (Craul, 1992). Tillförda organiska ämnen förbättrar jordstrukturen och som ett resultat av detta förbättras de vattenhållande egenskaperna i jorden (Craul, 1992). Stor mängd organiskt material i en jord medför att ytvavrinningen minskar och infiltrationen ökar (Bucht & Widgren, 1973).



Figur 3. En trädstam i hårdgjord stadsmiljö, närmare bestämt en parkeringsyta i Malmö. Asfalt, betong och sten kring stammen på en Sorbus 'Dodong'. Dessa material har lite gemensamt med sortens naturliga ståndort. Ett brunnslock skymtar till vänster, kanske ett försök att säkra vattentillgång?

5 Resultat

5.1 Sammanfattning av intervjuer

Lunds Botaniska Trädgård

Marie Widén³ är systematiker och föreståndare på Lunds botaniska trädgård. Det yttersta ansvaret för trädgården vilar på henne, men bland hennes arbetsuppgifter ingår även att bistå allmänheten med svar på diverse frågor. Hon är en flitig skribent och har under åren gett ut ett stort antal böcker. Bland dessa återfinns bl.a. annat även böcker som används som kurslitteratur inom programmen på SLU Alnarp. Widén har också gett ut många böcker om frukt och grönsaker. Hon illustrerar själv och specialintresset är rosor och orkidéer. Widén berättar att hon under sina år på Lunds Botaniska trädgård arbetat målmedvetet för att utveckla verksamheten till att bli mer utåtriktad.

Hur ser trädbeståndet ut i er botaniska trädgård jämfört med det som används i en stadsståndort?

Enligt Widén är mångfalden av växter viktig, speciellt för boende i stadsmiljö. Trädgårdens syfte är därför att ha ett så stort antal träd som möjligt. Widén kan inte ge en exakt siffra över hur många individer som finns i parken, eftersom de för närvarande arbetar med att inventera alla buskar och träd. I nuläget använder de sig av en intern arbetslista, så att de kan ha översikt över vilka träd som ska avverkas och när de behöver plantera nya. Vidare berättar Widén att det är svårt att ha listor med alla arter representerade, då artsammansättningen hela tiden förändras på träd.

Hur ser ståndorten ut generellt i er botaniska trädgård jämfört med en stadsståndort?

Widén berättar att jordarten i trädgården består av tung skånsk blålera, vilken i sig är bra, men kan vara besvärligt som ståndort till vissa växter i trädgården. Som exempel nämner Widén surjordsplanteringar och stäpplanteringar.

Hur ser kunskapsuppbyggnaden ut i er organisation? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller enbart personlig erfarenhetsuppbyggnad?

Kunskapsuppbyggnaden i trädgården, bygger enligt Widén, mest på egna erfarenheter. Förutom Widén som är doktor i systematisk botanik, arbetar även två intendenten i trädgården som också är systematiker. Dessa arbetar framförallt med den omfattande pedagogiska verksamheten. Övrig personal i trädgården, är tre trädgårdsmästare som arbetar med odling/anläggning samt fem trädgårdstekniker. Widén hävdar vikten av att hålla kunskap uppdaterad. Detta gör hon genom att läsa, undersöka och resa. Det har blivit många resor för Widén till exotiska och främmande platser i syfte att samla lärdom och erfarenhet.

I dagarna bär det iväg på en resa till Ecuador, där Widén ska titta närmare på inhemska kryddor, frukter och rotgrönsaker. Erfarenheten och kunskapen hon får på resan, ska sedan leda till en utställning om rotgrönsaker i trädgården. I Widéns senaste bok, Botans första 322 år, beskrivs hur

³ Personlig intervju 130115

kunskaps- och bildmaterial samlats in under flertaliga resor, som sedan har använts i kurser, föreläsningar och ett antal utgivna böcker. Widén menar att det är viktigt att se och undersöka på egen hand. Vidare berättar Widén om hur de är fria att välja forskningsobjekt, det är enbart mån av medel som styr. Ingen forskning bedrivs med trädgårdens budget, utan forskningspengar söks utifrån. Ofta samlas kunskap in som sedan analyseras och testas. Det kan vara olika typer av mätningar på träd, vilka insekter som finns i trädgården eller hur djur trivs i staden. Widén poängterar att trädgården alltid kommer i första hand.

Göteborgs Botaniska trädgård

Björn Aldén⁴ är dendrolog på Göteborgs botaniska trädgård och har arbetat här sedan 1976. Han är botanist, med ansvar för att införskaffa, identifiera samt besluta om innehåll och placering av vedartat material på friland inom trädgården. Det ingår även i hans arbetsuppgifter att serva allmänheten med trädgårdsrådgivning, samt ansvara för referensbiblioteket. Nedan följer en sammanfattning av Björn Aldéns svar på frågor ställda under vår intervju.

Hur ser trädbeståndet ut i er botaniska trädgård jämfört med det som används i en stadsståndort.

Enligt Björn Aldén finns det inom Göteborgs botaniska trädgård ett större förråd av arter, gissningsvis ca 5-10 individ per art och sammantaget 10 000 vedartade individ, buskar inräknade. Aldén menar att kloner är viktiga i stads- och gatumiljö, medan man i Göteborgs botaniska trädgård, koncentrerar sig på fröförökade arter, för att istället få bibehållen variation.

Hur ser ståndorten ut generellt i er botaniska trädgård jämfört med en stadsståndort?

Enligt Aldén, domineras jordarten inom trädgårdens område av en besvärlig, styv lera. Leran är tung och kompakt och speciellt i de centrala delarna av parken uppstår efter regn och tö, besvärliga situationer med stående vatten. Mellan åsarna inom området går det dock att finna områden med svallgrus. Aldén menar på att det gäller att hitta mikroklimat inom området, för plantering av vissa värdefulla arter. Ett system som används, är att 4-5 exemplar av en viss sort planteras, för att säkra ett exemplars utveckling. Plantering i sluttande mark är särskilt bra, t.o.m. klippskrevor kan fungera utmärkt. Aldén förklarar att merparten av växterna som planteras på plan mark, numera planteras i upphöjda bäddar på leran, istället för att som förr gräva enorma gropar och fylla dessa med kalksten och dränera kring groparna. Aldén konstaterar vidare, att staden ändå är en besvärligare ståndort än parken, framförallt med tanke på det begränsade utrymmet under mark som råder på många växtplatser.

I många trädgropar trängs rötterna med olika typer av ledningar och det enda sättet att få fram en dräglig ståndort, menar Aldén, är att försöka skapa större sammanslagna ytor för planteringar.

Hur ser kunskapsuppbyggnaden ut i er organisation? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller enbart personlig erfarenhetsuppbyggnad?

⁴ Personlig intervju 130215

Det finns ingen långsiktig trädskötselplan med kartor över hela Göteborgs botaniska trädgård, påpekar Aldén, men däremot finns nu fler och fler enskilda avdelningar med skötselplaner. En databas introducerades på 1990-talet, men uppgifter från denna är svåra att få fram för utomstående. Personalen kan däremot lätt få fram fullständiga avdelningslistor. Det finns önskemål om system som skulle möjliggöra för allmänheten att exempelvis logga in på en sökdator i trädgårdsbutiken och leta information bland alla inskrivna träd. Det finns planer på att i framtiden installera ett sådant system, men ingen konkret tidsaspekt är presenterad för detta. Det är som alltid en kostnadsfråga. Mycket av kunskapen i trädgården bygger på personlig erfarenhet och det krävs många medarbetare för att bygga upp kunskap inom området. Det finns bl.a. annat en trädgrupp, om drygt 5 personer, som ansvarar för skötsel och plantering. Aldén påpekar att det inte heller finns utrymme för dokumentering av erfarenheten hos dessa anställda. Exempelvis berättar Aldén att trädgården hyr in folk för mer avancerad beskärning av sina träd. Göteborgs botaniska trädgård har som primär verksamhet att bedriva folkbildning, pedagogik, forskning och hortikulturell försöksverksamhet. Trädgården granskar de hortikulturella värden som ett material har att erbjuda och har även bidragit med basmaterial som ligger till grund för ett antal e-plantor, berättar Aldén. En anledning till att Göteborg kunnat bidra med en hel del nytt odlingsmaterial ligger i det faktum att de, i större grad än andra, haft förmånen att kunna selektera och insamla material i naturen under ett stort antal insamlingsexpeditioner. Han påpekar även att trädgården årligen anordnar olika typer av visningar där syftet är att sprida idéer, inspirera och lyfta fram material för parkfolk. Detta är enligt Aldén, lite av trädgårdens styrka. Ett konkret exempel på detta observerade vi på en gata alldeles i anslutning till trädgården där en ovanlig plantering av uppstammade magnoliaträd hade anlagts. Nedanstående visas ett foto av planteringen, taget under vårt besök i trädgården.



Figur 4. Bilden visar en nyanlagd magnolia plantering utanför Göteborgs Botaniska trädgård.

Bergianska Trädgården

Gunvor Larsson⁵ är botanist på Bergianska trädgården. Hon har arbetat i trädgården sedan 1990, och fick 2002 ansvar för träden. Även Victoriahuset och köksväxterna ingår i hennes ansvarsområden.

Hur ser trädbeståndet ut i er botaniska trädgård jämfört med det som används i en stadsståndort?

Enligt Larsson finns det inom Bergianska ca.1000 individ träd, spontana inkluderat. De flesta träden planterades från 1800-talet och fram till 1940, dock utan någon kontinuitet och långsiktig planering. Många av träden står för tätt och trädgården står nu inför ett arbete där strukturen bör ses över. Larsson berättar vidare att trädens botaniska, historiska och estetiska värde ska vägas in och därefter ska en hel del träd tas ner, framförallt på grund av den platsbrist som råder i parken, på vilket nedanstående bild visar exempel på.



Figur 5. Bilden visar träd som står för tätt i Bergianska trädgården. Den nya trädplanen för trädgården visar att en del av dessa bör tas ner till följd av platsbrist. Foto Gunvor Larsson

Bergianska har valt att utarbeta en trädplan i samråd med de oberoende konsulterna, Tomas Lagerström och Anders Berglund. Dessa har gett sin syn på hur parken och trädbeståndet kan utvecklas. Den framtagna trädplanen används som utgångspunkt, men efterföljs inte alltid. Det finns enligt Larsson, en vidlyftigt tilltagen lista med nya träd som trädgården vill odla. Larsson menar att artrikedomen generellt är större i en botanisk trädgård, men även att odlingsförhållandena är bättre i parkmiljö än i stadsmiljö. Städerna odlar för att få grönska, botaniska odlar för att visa mångfald.

⁵ Telefonintervju 130219

Dock påpekar Larsson att hon inte har större erfarenhet av vilka träd som skulle kunna trivas i stadsmiljö. Larsson berättar att hon har varit med om ett intressant studiebesök, genomfört tillsammans med Björn Embrén, trädansvarig på trafikkontoret i Stockholms stad. Studiebesökets syfte var bl.a. att besöka udda planteringar. Här imponerades Larsson av den artrikedomen, som ändå fanns i städerna och nämner speciellt en plantering med *Pinus nigra*. Detta artval var enligt Larsson positivt, och menar att det inte går att ha lind överallt.

Hur ser ståndorten ut generellt i er botaniska trädgård jämfört med en stadsståndort?

Larsson anser att parker och trädgårdar generellt, erbjuder bättre odlingsförhållanden än staden. Stora skillnader, menar Larsson är framförallt problem med packad jord i städerna. Ett annat problem med staden är att det finns liten yta av öppen jord kring stammarna, till skillnad från träd i parkmiljö. Larsson menar att ståndorten i botaniska trädgårdar är jämförbar med ståndorten i städernas parkmiljöer.

Hur ser kunskapsuppbyggnaden ut i er organisation? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller enbart personlig erfarenhetsuppbyggnad?

Kunskapsuppbyggnaden på Bergianska trädgården, påpekar Larsson, bygger helt på egen erfarenhet. Till sin hjälp har Larsson ingen trädgrupp, men dock två trädgårdsmästare. Som arbetsredskap, har en, för trädgården självbyggd databas tagits fram. I denna matas all tillgänglig information in om varje individ. Detta är en viktig del i säkrandet av information, för nyanställda inom organisationen. Det bedrivs ingen forskning men material lämnas till de som behöver forskningsmaterial, betonar Larsson. Rådgivning ges enbart till privatpersoner. Larsson uppger att de inte får frågor kring råd om trädval från andra institutioner, exempelvis kommuner.

5.1.1 Diskussion kunskapsuppbyggnad

Intervjuerna diskuteras med tyngdpunkt på studiens delfråga: *Hur ser kunskaps- uppbyggnaden ut i er organisation? Bedrivs vetenskaplig forskning, systematisk uppföljning eller enbart personlig erfarenhetsuppbyggnad?*

För att kunna fungera som en kunskaps och erfarenhetsbas i trädfrågor krävs det personal med intresse för träd. Erfarenheter och kunskap förvaltas av en individ eller en grupp i organisationen, men någon typ av system för erfarenhetsåterföring krävs för att kunskapen ska kunna spridas. Träd blir oftast äldre än människor och människor har till skillnad från träd även en tendens att flytta på sig. Ett bortfall av kunnig personal medför ett avbräck i kunskapsuppbyggnaden och denna kunskapsförlust skulle kunna mildras genom dokumentation. Det framstår tydligt att det inom Botaniska trädgårdar finns personal med mycket erfarenhet, kunskap samt skilda intressen. Denna studie visar att kunskapsuppbyggnaden oftast bygger på personalens egna erfarenheter. Intervjuerna med de tre botaniska trädgårdarna gav dock ett varierande resultat sett ur trädkunskapsperspektiv. Göteborgs Botaniska trädgård är den som, enligt vår åsikt, tydligast framstår som en källa till kunskap och inspiration i trädfrågor. Det faktum att de har en egen trädgrupp och dendrolog visar ett stort intresse för träd. Här finns dock inget utrymme för dokumentation av kunskap och erfarenhet och detta får ses som en stor svaghet i sammanhanget.

Lunds Botan och Bergianska trädgården har inte samma fokus på träd som Göteborgs Botan, men inom dessa trädgårdar har personalen insett vikten av kunskapsdokumentation. Bergianska har med sin egenutformade trädatabas kommit långt i arbetet med att säkra information inom organisationen. Vad vi kan förstå finns det ett syfte att i den nya databasen föra någon typ av dokumentation som skulle kunna fungera som uppföljning på trädbeståndet. Detta är enligt vår mening ett lysande initiativ som även kan bidra till kunskapsspridning utanför den egna organisationen. I Lunds Botan förs en omfattande dokumentation genom att Marie Widén är en flitig skribent. Genom hennes böcker säkras och sprids kunskap både till fackfolk men även till intresserad allmänhet. Systematisk uppföljning av trädanvändningen, görs inte i någon av trädgårdarna. I alla tre trädgårdarna bedrivs lite, eller ingen forskning alls, då den största verksamheten ofta är pedagogisk eller i bevarande syfte.

5.2 Resultat av dokumentstudie trädbestånd

Lund

Det finns ingen förteckning över trädbeståndet i Lunds botaniska trädgård. Widén förklarar att personalen i trädgården för tillfället arbetar med att inventera alla träd och buskar. I sitt dagliga arbete använder de sig av interna informella arbetslistor, som vi inte hade tillgång till. Lunds stad har sina träd dokumenterade i ett databassystem som inte är tillgängligt för allmänheten. Systemet bygger, vad vi har förstått, på att träden enbart är markerade i en kartdatabas, inte i form av listor som kan skrivas ut.

Göteborg

Botaniska trädgården i Göteborg är en växtplats för ett stort antal vedartade individer. Antalet bedöms av Aldén uppgå till närmare 10 000 individ. Informationen som finns tillgänglig på trädbeståndet är fragmenterad och fördelad på ett antal listor, men tyvärr finns det ingen komplett förteckning över alla arter. Vi fick tillgång till en imponerade lista över alla barrträd i trädgården som inkluderar 250 arter. En annan lista visar förteckningen över ask och ytterligare en annan över ek, planterade i trädgården. En av de intressantaste listorna, som även knyter an till detta arbete, fick vi av Björn Aldén. Listan är en förteckning över träd och buskar, framtagen av Botaniska trädgården i Göteborg. Den består av ca 65 träd, arter och sorter, som anses vara potentiella framtidsträd för stads- och trädgårdsodling i Sverige.

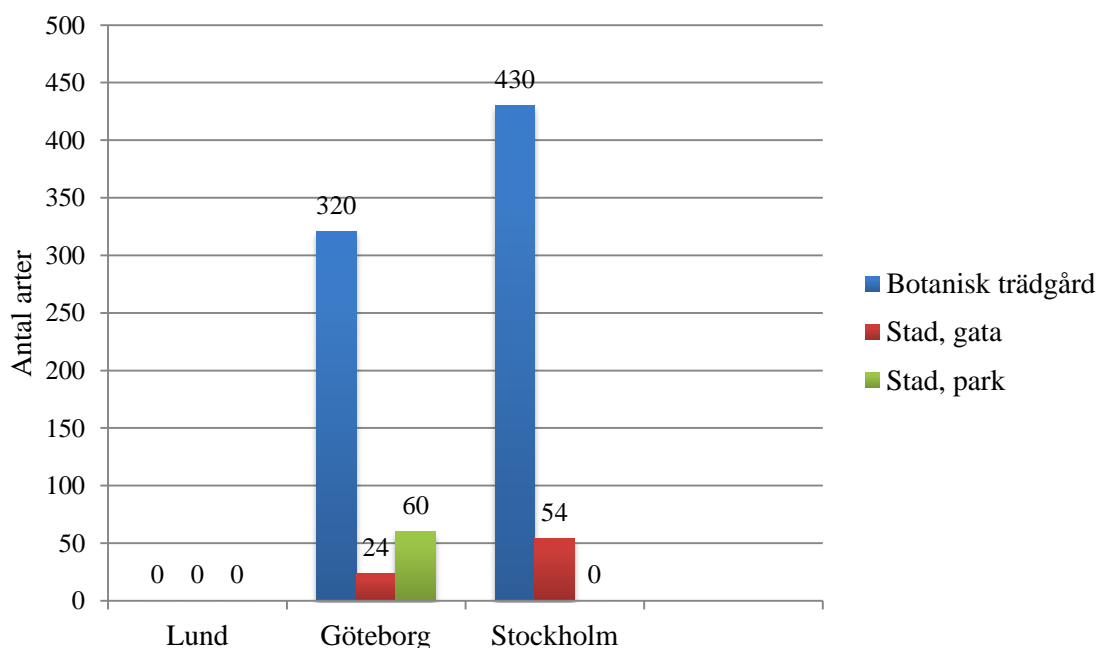
Inventeringen av Göteborg stad visade, enligt Östberg et al. (2012) insamlad data på totalt 4797 träd. Fördelningen av dessa visade 1018 parkträd och 2154 gatuträd. *Tilia* släktet dominerar med 46,3% och den vanligaste arten är *Tilia x europaea* som utgör hela 35,5% av alla träd i gatumiljön. Mångfalden är större i parkmiljö än i gatumiljö med 24 arter i gatumiljö och 60 arter i parkmiljö, figur 6 visar en tabell med fördelningen träd i stad/botanisk trädgård. Fördelningen, över inhemska och icke-inhemska arter, är jämn i gatumiljö. I parkmiljö finns dock fler icke-inhemska arter, fördelningen här är 44 icke inhemska mot 16 inhemska arter (Östberg et al. 2012). Inhemska träd dominerar dock i det sammanlagda antalet träd, detta gäller stad såväl som parkmiljö.

Stockholm

Bergianska trädgården i Stockholm gav oss en komplett utskrift på hela deras vedartade sortiment bestående av träd och buskar. Den förteckningen visar att det finns 430 arter och sorter dokumenterade som är fördelade på ca.1000 individer. Deras självbyggda databas fungerar som ett utmärkt verktyg för att dokumentera information om träden i trädgården och den uppdateras kontinuerligt.

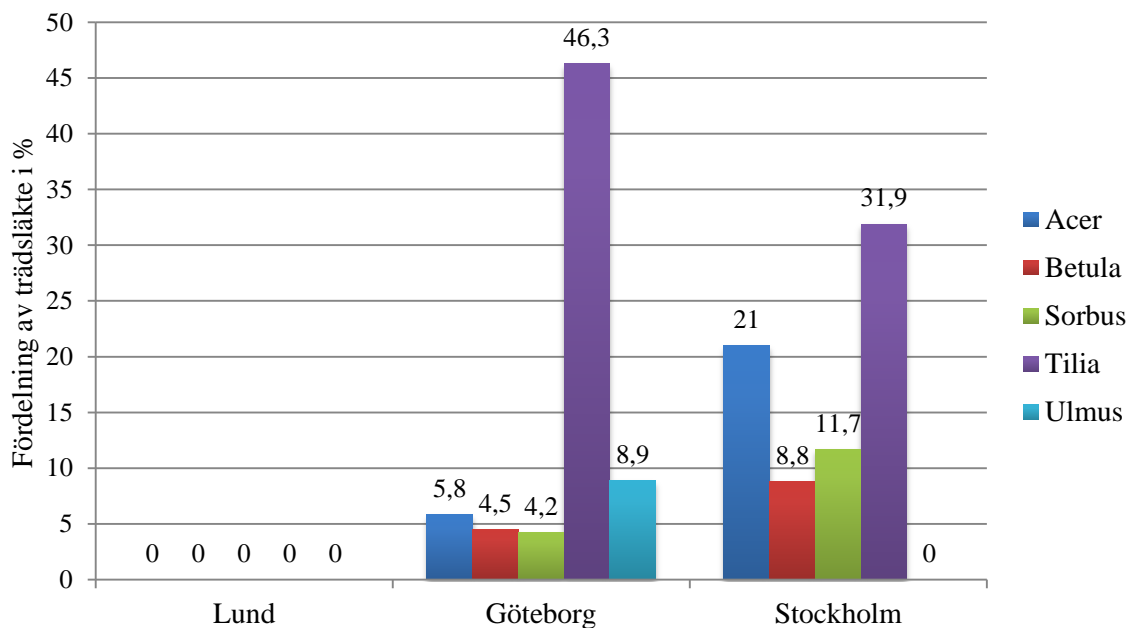
Enligt Östberg et al. (2012) visar analysen av trädinventeringen i Stockholm 12 693 antal träd, varav alla träd i gatumiljö. *Tilia* släktet dominerar här också med 31,9% och den vanligaste arten är *Tilia* spp som utgör 25,5% av alla träd. *Acer platanoides* utgör också en stor del av gatuträden här med 16,3%. Figur 7 visar fördelningen av de vanligast förekommande släkten i stadsmiljö. Icke-inhemska trädarter förekommer oftare än inhemska, fördelningen är 28 icke inhemska arter mot 26 inhemska arter. Liksom i Göteborg dominerar även här det inhemska antalet träd i stadsmiljö. Inga uppgifter finns att tillgå på träd i parkmiljö.

Antal trädarter fördelade i botaniska trädgården, stad/gata respektive stad/park



Figur 6. Diagram visar artfördelningen i de botaniska trädgårdarna respektive i staden.

Fördelning av de fem mest förekommande släkten i Lund, Göteborg och Stockholm



Figur 7. Diagram visar fördelningen av de mest förekommande släkten i städerna.

5.2.1 Diskussion trädbestånd

Lund

Med tanke på avsaknaden av information kan vi inte dra några slutsatser angående trädbeståndet i Lunds universitets Botaniska trädgård och därmed kan trädgården inte fungera som referens för trädanvändning i stadsmiljö. När det gäller Lunds stad så har de information angående träden i staden men uppgifterna är inte åtkomliga och därmed saknas möjligheten till det viktiga utbytet av kunskap. Till följd av dessa fakta kan vi konstatera att både Lunds Botaniska trädgård och Lunds stad brister i detta sammanhang och kan inte fungera som kunskapsbas.

Göteborg

Efter att ha pratat med trädansvarige Björn Aldén på Göteborgs Botaniska trädgård är det uppenbart att de har som målsättning att göra en fullkomlig dokumentation över sitt trädbestånd, dock kvarstår fortfarande en del arbete. Det är positivt att beståndet sammanställs och i skrivande stund finns det listor på ca 320 olika arter och sorter. Det framkommer således ur figur 6 att antalet arter träd i Göteborgs parker är 60, en låg siffra enligt vår mening, då artrikedomen i Göteborgs botaniska trädgård uppgår till 320 arter. Tyvärr är listorna inte kompletta då många av arterna som återfinns i parken inte finns med i förteckningarna. En annan värdefull aspekt är att trädgården är den enda av de tre trädgårdarna i vårt arbete som kunde presentera en lista på förslag över framtida gatuträd. Detta visar att kunskapen och intresset för denna typ av frågor behandlas inom Göteborgs Botaniska trädgård. Eftersom här inte sker någon forskning och ingen systematisk uppföljning existerar, drar vi slutsatsen att listan bygger på personlig erfarenhet.

Intressant i sammanhanget vore att för dessa listor få någon typ av bakgrundsinformation på vilka kriterier som har varit styrande i urvalet. Trädgården är den enda i studien som har en väl fungerande kommunikation med kommunen och agerar idag som kunskapsbas. Göteborgs stad däremot, står för närvarande i en fas där en dokumentation över park- och gatuträd har påbörjats. Denna dokumentation bidrar till ett bättre utgångsläge då information behöver utbytas och för tillfället finns uppgifter på 4797 inventerade träd.

Stockholm

Bergianska trädgården i Stockholm har kommit längst av de tre trädgårdarna med sin träddokumentation och har kompletta förteckningar över alla sina arter och sorter. De har en hög ambitionsnivå och målsättning med sin dokumentation men detta medför tyvärr inte att de har ett utbyte med kommunen. I dagsläget fungerar de inte som kunskapsbas för trädanvändning i Stockholms stad, inte heller som inspiration vid nyplanteringar, fränsett till privatpersoner. Inte heller i Bergianska trädgården bedrivs forskning eller systematisk uppföljning och den mesta av informationen bygger på personliga erfarenheter. Stockholms stad har också kommit långt med sin träddokumentation och har inventerat 12 693 gatuträd. De har satsat på att dokumentera enbart gatuträd, vilket vi tolkar som konstruktivt, då det är viktigare att ha uppsikt över gatuträd eftersom växtmiljön är betydligt mer krävande. Stadsträd som står i parkmiljö har mycket bättre förutsättningar för en god utveckling och behöver därför inte samma tillsyn. När det gäller fördelningen av inhemska och icke inhemska arter så är icke inhemska arter vanligare i gatumiljön. Detta visar att Stockholms stad är medveten om att dessa träd gynnas av ett varmare stadsklimat och tolererar platsen bättre än inhemska arter.

5.3 Resultat inventering av ståndorter

Lunds Botaniska Trädgård

Lunds botaniska trädgård ligger centralt belägen i Lund, precis utanför själva stadskärnan, men i närhet av den starkt trafikerade Östra Vallgatan. På andra sidan gränsar trädgården till det lummiga villaområdet Professorsstaden. Inga industrier återfinns i närheten av trädgården. Trädgården disponerar 8 hektar mark, på sina ställen omgiven av en skyddande vall. I öster återfinns en tät plantering av diverse trädarter för att skapa lä. Årsnederbörden i området ligger på ca 600 mm. Vid halkbekämpning under vinterhalvåret påverkas ytorna kring själva trädgården minimalt. Ytorna inne i trädgården påverkas inte alls. I övrigt återfinns här dammar, utgrävda för att med jordmassorna skapa diverse kullar och nivåskillnader. På så sätt har man återskapat olika typer av växtmiljöer. Enligt Widén ligger trädgården på gammal åkermark som består av tung skånsk blålera. Detta gör enligt Widén marken näringsrik och bördig, något som kan vara problematiskt vid anläggningar av vissa miljöer som exempelvis torkmarksväxter och surjordsväxter. Parken är lummig, men innehåller också stora gräsytor och perennplanteringar. Gångarna är belagda med grus. Inga större hårdgjorda ytor finns inom området. När vi besökte trädgården i januari var marken frusen och på sina ställen snötäckt. Mycket av prydnadsgräset stod kvar i perennplanteringarna, men i övrigt upplevde vi trädgården som välstädd på löv. Widén berättade vid vårt besök att trädgården komposterar och närproducerar därmed jord som återförs till trädgården.

Göteborgs Botaniska trädgård

Trädgården är centralt belägen i Göteborg med närhet till det stora grönområdet Slottsskogen i väster och stadsdelen Johanneberg i öster. Mellan Slottsskogen och Botaniska trädgården löper den strakt trafikerade Dag Hammarskjöldsleden och i trädgårdens absoluta närhet återfinns Linneplatsen, även den frekvent trafikerad, mestadels av kollektivtrafik.

Byggnaderna inom närområdet, består av bostadshus samt Sahlgrenska sjukhuset. Inga industrier observerades i närheten. Hela området kan betecknas som ett grönt och lummigt parkområde inom Göteborgs stad. Den odlade delen av Göteborgs Botaniska trädgård utgör ca 40 hektar av trädgårdens totala yta på 175 hektar. Terrängen är kuperad, vilket även belyses med figur 8. Vi bedömer att höjdskillnaderna kan uppgå till mellan 70-100 m.



Figur 8. Göteborgs Botaniska trädgård har en kuperad terräng,

Parken generellt består av enbart planteringsytor, gräsytor och grusade gångar. Få hårdgjorda ytor återfanns, dessa finns framförallt i anslutning till växthusen och vid butiken. Huvudentrén var, under vårt besök under omfattande anläggningsarbete, varför det var svårt att bilda sig en uppfattning om markytan. Enligt Björn Aldén domineras jordarten inom området av styv lera. På Göteborgs botaniska trädgårds hemsida går det sammanfattat att utläsa trädgårdens inställning till kretsloppet. De menar att miljövänligt odlade växter, skapar ett naturligt kretslopp av gödsel och nästan uteslutande naturgödsel hanteras. Trädgårdens mål är att förbättra sorteringen av olika material och producera en jord av hög kvalitet som kan återanvändas i trädgården (Göteborgs botaniska trädgård).

Bergianska Trädgården

Bergianska trädgården ligger vid sjön Brunnsviken. En kanal ger sjön kontakt med havet och gör vattnet en aning bräckt. Själva trädgården ligger utmed en lång kuststräcka, på sina ställen med tall bevuxna klippor. Trädgården i övrigt ligger på gammal åkermark. Jorden består av blålera och viss flackhet i topografin gör att marken vid nederbörd blir vattenmättad. Enligt Larsson upplevs viss problematik med vattensjuka. Bergianska komposterar och lägger ut ny jord vid nyplanteringar av träd. Det tillförs dock inte jord till befintliga trädplanteringar.

5.3.1 Diskussion ståndort

En av studiens delfrågor är *Hur ser ståndorterna ut i de botaniska trädgårdarna jämfört med de urbana miljöerna?* Denna fråga är högst relevant i sammanhanget då ståndorten styr trädens vitalitet och förmåga till överlevnad. För att kunna dra paralleller och kunskap från botaniska trädgårdar och applicera dessa till träd i stadsmiljö, bör förutsättningarna vara likartade. Men enligt litteraturen består våra städer av komplexa miljöer, med många och varierande ståndorter.

Det finns växtplatser med gynnsamma förhållanden även i stadsmiljö (Sjöman och Lagerström, 2007). Klimatet i staden är varmare än i omgivande naturområden, vilket möjliggör för många värmegynnade, exotiska träd att utvecklas väl. Andra gynnsamma platser i staden är parker och större sammanhängande ytor med öppen jord kring träden. Utgår vi från detta resonemang kompliceras svaret på frågan och det kan därför inte bli entydigt.

Vår studie visar att botaniska trädgårdar generellt kan liknas vid dessa mest gynnsamma ytor i våra stadsmiljöer. Gemensamt för dem alla är få eller inga hårdgjorda ytor och öppen jord kring stammar, som möjliggör ett fungerande kretslopp av näringsämnen. I Lunds botaniska och i Bergianska trädgården finns alla faktorer som borgar för en bred och fungerande växtmiljö. Med en näringsrik åkermark som jord, läplantering för vindskydd och kompost som tillförs planteringarna regelbundet är det få växter som inte trivs. Göteborgs Botaniska trädgård har en hel del faktorer som tillsammans gör platsen till en besvärlig ståndort för många växter. Skrevor mellan åsarna, som André beskriver vara gynnsamma mikroklimat, är få och svåra att finna. Trädgården domineras i övrigt av en problematisk styv lera, som kan liknas vid en stadsståndort med kompakterad jord och begränsad yta under mark. Andréns lösning med upphöjda växtbäddar på leran kan fungera i parklika miljöer, men är svåra att genomföra och säkra i en urban miljö. Detta främst med tanke på trafik, fotgängare och den skötsel som krävs i städerna.

Ingen av trädgårdarna har problem med halk- bekämpning eller annan typ av markföroreningar. Luftspridda föroreningar kan i sämsta fall påverka träden i läplanteringarna på ytterkanterna, men bedöms inte vara av ett större problem. Inga stora industrier, vars utsläpp skulle kunna påverka miljön återfinns i närheten av trädgårdarna i studien.

6 Slutsats

Vi anser oss ha fått svar på frågeställningen genom de kompletterande delfrågorna. Det framgår tydligt att ingen av de tre trädgårdarna på egen hand, besitter samtliga förutsättningar i studien.

Genom denna studie har vi kommit fram till att alla botaniska trädgårdar är atrikare än städerna. Här finns mycket inspiration och kunskap att insamla för trädval till parklik stadsmiljö. Det är mångfalden av exotiska, värmegynnande träd i dessa trädgårdar som skulle kunna lyckas på denna typ av ytor. Gällande trädval till hårdgjord gatumiljö finns här lite kunskap och erfarenhet att inhämta. Detta beror till stor del på att ståndorterna i trädgårdarna är olikartad från hårdgjord gatumiljö, vilket även bekräftas av de slutsatser vi kunde dra av vår ståndortsinventering.

Gällande ståndort var Göteborgs botaniska trädgård ett undantag, då de har erfarenheter av besvärliga ståndorter som kan liknas vid en hårdgjord stadsmiljö. Det framgår klart att här finns kunskap och erfarenheter att inhämta gällande ståndortsfrågor. Kunskapsuppbyggnaden skiljer sig dock mellan de tre undersökta trädgårdarna och resultatet av vår studie visar på att förutsättningarna för att agera som kunskapsbas inom trädanvändning, är vitt skilda.

Göteborg har med sin trädgrupp och redan utarbetade lista på möjliga stadsträd, den bästa förutsättningen att fungera som både inspiration och kunskapsbas. Tyngden i samtliga tre trädgårdar ligger på pedagogisk verksamhet och lite, eller ingen forskning bedrivs generellt. All kunskap bygger på personlig erfarenhet och funktionen inriktar sig i huvudsak på bevarande syfte. För att i större grad kunna agera som en källa till kunskap i trädfrågor föreslår vi följande till trädgårdarna:

- Fullfölja sina trädinventeringar till standardiserade och fullständiga förteckningar
- Göra dessa förteckningar tillgängliga i system som möjliggör informationsutbyte
- Dokumentera sina erfarenheter för säkrande av kunskap

6.1 Källförteckning

Tryckta källor:

Bucht, Eivor & Widgren, Ragnhild (1973). *Träd i bebyggelse*. Stockholm: Statens institut för byggnadsforskning.

Craul, Phillip J. (1992). *Urban Soil In Landscape Design*. New York: John Wiley & Sons.

Konijnendijk, Cecil C. et al. (2005). *Urban Forests and Trees*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Kozlowski, Theodore T. (1979). *Tree Growth and Environmental Stresses*. Seattle: University of Washington Press.

Nilsson, Örjan (1988). De botaniska trädgårdarnas roll i bevarandearbetet. *Svensk botanisk tidskrift*, nr 82, s. 471-472.

Santamour, Frank S. (1990). *Trees for urban planting: diversity, uniformity and common sense*. Proceedings of the 7th Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance, vol. 7, p. 57-65.

Sjöman, Henrik & Lagerström, Tomas (2007). Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats. *Movium, Gröna Fakta*, nr 5.

Sjöman, Henrik, Bühler, Oliver, & Östberg, Johan (2012). Stadsträd i tio nordiska städer. *Movium, Gröna Fakta*, nr 1.

Widén, Marie & Engstrand, Lennart (2012). *Botans första 322 år*. Malmö: Exakta.

Östberg, Johan, Bühler, Oliver & Sjöman, Henrik (2012). Diversity and distribution of the urban tree population in ten major Nordic cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, nr 11, s. 31-39.

Elektroniska källor:

Bergianska trädgården hemsida (senast uppdaterad 2013-01-29). [Online]. Tillgänglig: <http://www.bergianska.se/>. [2013-01-31].

BGCI, Botanic Gardens Conservation International (uå). A. *The History of Botanic Gardens*. [Online]. Tillgänglig: <http://www.bgci.org/resources/history/> [2013-02-05].

BGCI, Botanic Gardens Conservation International (uå). B. *Redefining the role of Botanical Gardens – Towards a new social purpose*. [Online]. Tillgänglig: http://www.bgci.org/files/Worldwide/Education/Social_inclusion/social%20inclusion%20report.pdf [2013-01-20].

Göteborgs Botaniska trädgårds hemsida (uå). *Göteborgs Botaniska trädgård – trädgården*. [Online].

Tillgänglig: http://www.gotbot.se/kulturvast_templates/Kultur_ArticlePageWide.aspx?id=57221. [2013-01-30].

Kjellström, Linda (2008). Stadsklimat/Gatuklimat. *Examensarbete SLU* [Online]. Tillgänglig: http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00002252/01/Stadsklimat_Gatuklimat.pdf [2013-01-29].

Lunds universitets Botaniska trädgårds hemsida (uå). *Lunds universitets Botaniska trädgård-växthusen* [Online]. Tillgänglig: <http://www.botaniskaträdgården.se/växthusen.html> [2013-02-04].

Svenska Trädforeningen (2010). *Standard för trädanvändning i urban miljö*. [Online]. Tillgänglig: http://www.tradforeningen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=260:standard-foer-traedinventering-&catid=56 [2013-03-08].

Västra Götalandsregionen (2012). *Detaljbudget, Göteborgs botaniska trädgård*. [Online]. Tillgänglig: <http://www.vgregion.se/upload/Regionkanslierna/Regionstyrelsens%20kansli/Ekonomiavdelningen/Budget/Detaljbudget%202012%20V%C3%A4stra%20G%C3%B6talandsregionen.pdf>. [2013-01-30].

Wyse Jackson, Peter (2000). *Action plan for Botanic Gardens in the European Union*. [Online]. Tillgänglig: <http://www.botanicgardens.eu/action/actionplaneu.htm> [2013-01-21].

Muntliga källor:

Björn Aldén, Intendent och dendrolog vid Göteborgs Botaniska trädgård.

Gunvor Larsson, Trädgårdsintendent och Ställföreträdande föreståndare vid Bergianska trädgården.

Alexandra Nikolic, Driftchef för odlingsenheten vid SLU, Alnarp.

Henrik Sjöman, Universitetsadjunkt vid landskapsarkitektur, planering och förvaltning vid SLU, Alnarp.

Marie Widén, Föreståndare vid Lunds universitets Botaniska trädgård.

Fotografier:

Figur 5. Med tillstånd av Gunvor Larsson, 130219.